

Mens en machine in de haven

Heb je je ooit afgevraagd waar je eten, drinken of kleding vandaan komt? Veel van die spullen komen helemaal niet uit Nederland, maar reizen van over de hele wereld naar ons toe. Via de haven! In deze les ontdekken de leerlingen wat automatisering is en waarom het zo belangrijk is voor de haven. Ze kruipen zelf in de rol van een havenmedewerker. Eerst sturen ze een vrachtwagen door een haven door duidelijke instructies te geven. Daarna programmeren ze in Scratch om een vrachtwagen van de boot naar een warenhuis te laten rijden. Totale duur: 60 minuten.

LESOPBOUW

- Introductie: Leerlingen bekijken de labels van hun eigen kleding en ontdekken dat goederen via de haven binnenkomen uit andere landen. (10 min.)
- Verdieping: De leerlingen ontdekken op welke manieren de haven geautomatiseerd wordt. (10 min.)
- Doen: De leerlingen gaan zelf aan de slag met automatisering in de haven. Ze programmeren elkaar om een route te volgen. Vervolgens programmeren de leerlingen een vrachtwagen in Scratch om goederen te lossen. (35 min.)
- Afronding: De leerlingen kijken terug op de les en reflecteren op wat ze geleerd hebben. (5 min.)

VOORBEREIDING & BENODIGDHEDEN

Van tevoren kun je een aantal dingen doen:

- Lees de handleiding en DIY-opdracht.
- Digibord met internetverbinding: klik door de slides voor op het digibord.
- Maak een groot speelveld in het klaslokaal of op het schoolplein (bij mooi weer). Bekijk hiervoor de toelichting en het voorbeeld in de bijlage.
- Print de instructiekaarten uit de bijlage meerdere keren.
- Lees de toelichting, instructies en differentiatie voor Scratch in de bijlage goed door. Zet de Scratch-link (<https://scratch.mit.edu/projects/1126577569>) alvast klaar op het digibord en deel deze met de leerlingen.
- Lijst met benodigdheden
 1. Blinddoek/theedoek per tweetal.
 2. Computer/chromebook/tablet per tweetal.
 3. Kartonnen doos per tweetal.
 4. Tape of stoepkrijt.

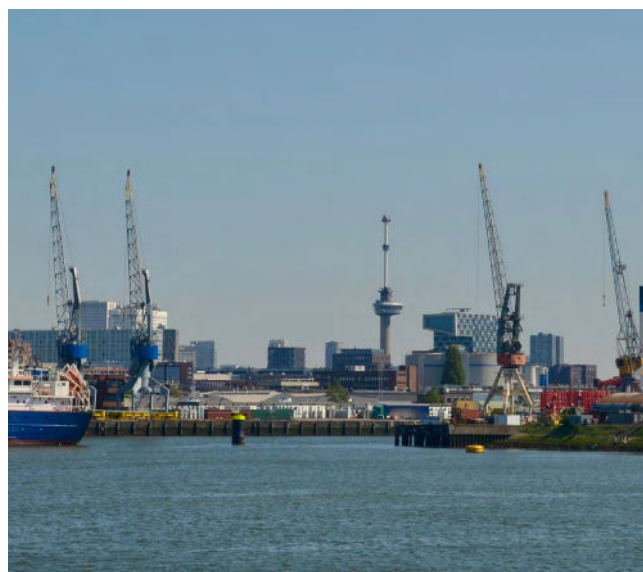
BURGERSCHAP

In deze les staat de pijler 'identiteit' centraal, waarbij de focus ligt op het ontwikkelen van de houding 'Zich medeverantwoordelijk voelen voor het recht op eigen ontplooiing en die van anderen.' (leerdoel 6 leerplankader SLO burgerschapsonderwijs en mensenrechteneducatie). De leerlingen leren over de banen van de havenmedewerkers honderd jaar geleden en nu. Ze ontdekken hoe deze door de jaren zijn veranderd door automatisering en bediscussiëren wat dit betekent voor de medewerkers in de haven.

Het onderdeel Burgerschap in de Digi-doener is gebaseerd op het Vakportaal burgerschap van SLO. SLO onderscheidt drie domeinen van burgerschapsonderwijs: democratie, participatie en identiteit. Vanuit dit perspectief werken we aan burgerschap in de Digi-doeners, meer informatie vind je [hier](#).

ETHIEK

In deze les staat het volgende ethische vraagstuk centraal: Is automatisering van de haven een goed idee of zorgt automatisering voor minder werk voor mensen? Automatisering van de haven zorgt ervoor dat werkzaamheden en processen sneller, efficiënter en veiliger uitgevoerd kunnen worden. Door automatisering kunnen computers en systemen het werk van mensen overnemen. Wat zijn de voordelen hiervan? En wat de nadelen? Hierover gaan de leerlingen met elkaar in gesprek.



DOEL VAN DE LES

Domein curriculum 2021	Leerdoelen digitale vaardigheden	Kerdoel vak	21st century skills
1 De werking en het (creatieve) gebruik van digitale technologie DG3.2: aansturen van een creatie met digitale technologie	1 Computational thinking De leerling kan een gegeven probleem zelf opdelen in logische stukken.	1 Taal De leerling leert zich naar vorm en inhoud uit te drukken bij het geven en vragen van informatie, het uitbrengen van verslag, het geven van uitleg, het instrueren en bij het discussiëren.	1 Samenwerken
2 Digitale communicatie & samenwerking DG4.3: digitale samenwerking	2 Computational thinking De leerling kan zelf een algoritme beschrijven en uitvoeren.	2 Wereldoriëntatie De leerling leert oplossingen voor technische problemen te ontwerpen, deze uit te voeren en te evalueren.	2 Probleem oplossen

INTRODUCTIE

Openingsslide



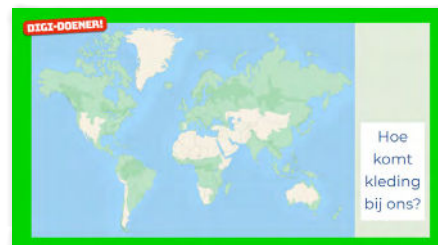
Slide 1, Doen

Vraag de leerlingen waar hun kleding vandaan komt. Laat ze de kledinglabels van hun schoudermaatje bekijken. Kunnen ze in het label vinden waar de kleding vandaan komt? Geef ze als tip dat het vaak in het Engels staat en te herkennen is aan de woorden 'Made in'. Vraag een aantal leerlingen uit welke landen de kleding komt. Schrijf de landen op het bord.



Slide 2, Praten en denken

Vraag de leerlingen hoe de kleding in Nederland gekomen zou zijn. Laat de leerlingen een aantal manieren benoemen, bijvoorbeeld per vliegtuig, vrachtwagen, schip. Vertel vervolgens dat de kleding waarschijnlijk per schip, via de haven, naar Nederland getransporteerd (vervoerd) is. Laat eventueel een wereldkaart zien en bekijk welke route de kleding waarschijnlijk heeft afgelegd. Gebruik hiervoor de landen uit de vorige opdracht.



★ TIP!

Kijk op [De Dag Vandaag](#) voor een koppeling met de actualiteit om de les meer urgentie te geven.

GROEP 7 EN 8 DIGI-DOENER!

Slide 3, Praten en denken

Laat de leerlingen in tweetallen een mindmap maken over de haven. Laat ze alles opschrijven waar ze aan denken bij de 'haven'. Kies of leerlingen dit in tweetallen in LessonUp invullen of op papier schrijven. Maak eventueel een klassikale mindmap op het bord.



VERDIEPING

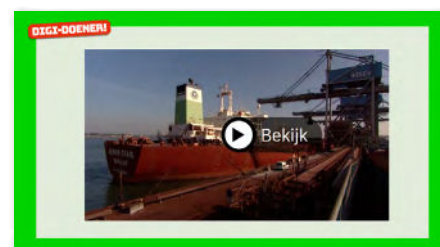
Slide 4, Luisteren

Vertel dat in de haven een heleboel mensen werken met verschillende functies. Een bekende haven in Nederland is de haven van Rotterdam. Hier werken elke dag bijna 200.000 mensen, zoals kapiteins die schepen besturen, kraanmachinisten die containers laden en lossen, heftruckchauffeurs die goederen verplaatsen, havenbeveiligers die zorgen voor veiligheid, logistiek medewerkers die alles plannen en regelen, data-analisten en adviseurs die zorgen dat alles slim en efficiënt gebeurt.



Slide 5, Luisteren

Steeds meer werk in de haven wordt **geautomatiseerd**. Dit betekent dat machines en computers veel taken van mensen overnemen. Laat de [video](#) van SchoolTV zien van minuut 5:33 t/m minuut 06:30. Vraag vervolgens wat de leerlingen in de video hebben gehoord. Hoe werden vroeger de schepen uitgeladen? Hoe lang waren ze daar dan mee bezig? Hoe wordt het nu gedaan?



Slide 6, Kijken

Automatisering helpt om sneller, veiliger en nauwkeuriger te werken. Er zijn verschillende bedrijven die machines en systemen ontwikkelen om de haven te automatiseren. Bekijk samen met de leerlingen [deze video](#) van Kalmar waarin een aantal technieken uitgelegd worden. De video is in het Engels. Zet het geluid uit en vertel het onderstaande tijdens de video:



Elke vrachtwagen die de haven binnenkomt of verlaat wordt automatisch geregistreerd. De vrachtwagens hebben ook allemaal een unieke QR-code. Wanneer de QR-code gescant wordt, kunnen operators (uitvoerders) de vrachtwagen op het terrein volgen. Kraanbestuurders weten hierdoor precies welke vrachtwagen onder hun kraan staat. Met een slim scherm weten de bestuurders ook wanneer een container is opgetild of op de vrachtwagen is geplaatst. Ze zien op dit scherm ook hun takenlijst en weten zo wat hun volgende opdracht is. Er is ook een tool voor de bestuurder die vastlegt hoe de container gestapeld is en waar de container zich precies bevindt. Op die manier weten de medewerkers van de haven precies waar de containers zich bevinden.

GROEP 7 EN 8 DIGI-DOENER!

DOEN

Slide 7, Doen

Verzamel met de leerlingen rondom het grote havenspeelveld op de vloer. Vertel dat dit speelveld een haventerrein is. Wijs aan waar vrachtwagens het terrein binnenkomen en waar ze het terrein verlaten. Wijs ook de laadplek aan.

Maak vervolgens tweetallen. Eén leerling (leerling 1) is de vrachtwagenchauffeur en draagt een blinddoek (of een theedoek). De andere leerling (leerling 2) is het automatisch systeem dat ervoor moet zorgen dat de vrachtwagenchauffeur precies weet waar hij heen moet. Leerling 2 geeft leerling 1 instructies, zodat leerling 1 de wegen van het speelveld volgt, stopt bij de laadplek en een kartonnen doos (container) oppakt, en vervolgens via de uitgang het haventerrein verlaat. De leerlingen hebben de opdracht succesvol volbracht wanneer ze met een container de haven verlaten. Doe de opdracht eventueel voor met een leerling, voordat de leerlingen in tweetallen aan de slag gaan.

Laat de leerlingen twee rondes spelen.

Ronde 1: Laat leerling 2 (het automatisch systeem) live instructies geven door mee te kijken met de vrachtwagenchauffeur en direct instructies te geven. Instructies die de leerlingen aan elkaar kunnen geven zijn: rechtdoor, linksaf, rechtsaf, draai, stop, til op.

Ronde 2: Laat leerling 2 (het automatisch systeem) eerst de instructiekaarten (uit de bijlage) op volgorde leggen en vervolgens niet meekijken met de vrachtwagenchauffeur wanneer hij instructies geeft. De vrachtwagenchauffeur moet luisteren naar de instructies van het automatisch systeem. Ook wanneer het fout gaat. Lukt het om de vrachtwagen juist door het havengebied te leiden?



★ TIP!

Vereenvoudig de opdracht door alleen ronde 1 met de leerlingen uit te voeren of door ronde 1 klassikaal uit te voeren. Eén leerling is de vrachtwagenchauffeur en de rest van de klas geeft de leerling gezamenlijk instructies als automatisch systeem.

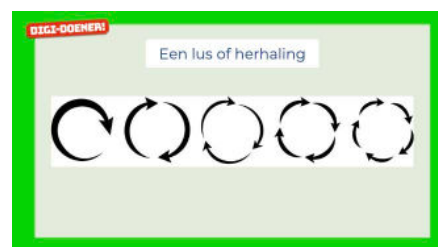
★ TIP!

Daag de leerlingen uit door direct ronde 2 uit te voeren. Leerlingen kunnen verder uitgedaagd worden door gebruik te maken van het herhaalblok.

GROEP 7 EN 8 DIGI-DOENER!

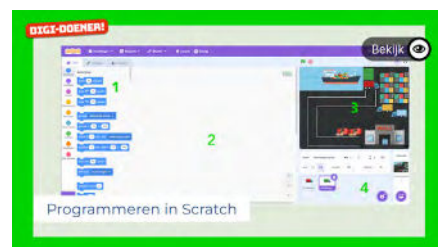
Slide 8, Doen

Jullie hebben net een reeks instructies gegeven aan de vrachtwagenchauffeur. Maar stel dat de vrachtwagen elke dag dezelfde route moet rijden: van ingang naar laadplek naar uitgang. Zou je dan elke keer opnieuw alle instructies moeten geven? Binnen het programmeren noem je dit **een lus of herhaling**. In plaats van alle stappen opnieuw te typen, zeg je tegen het programma: voer deze stappen steeds opnieuw uit. Dat is precies hoe een automatisch systeem werkt. De vrachtwagen volgt elke keer dezelfde geprogrammeerde route, zonder dat iemand er steeds bij hoeft te zijn.



Slide 9, Luisteren

Open de Scratch-omgeving op het digibord (scratch.mit.edu/projects/1126577569). Leg uit dat de omgeving bestaat uit een lijst met instructieblokken (zoals ze ook tijdens de vorige opdracht gebruikt hebben), een programmeerveld, een speelveld en een omgeving voor sprites en achtergronden. Leg uit dat de leerlingen in Scratch kunnen programmeren door de instructieblokken naar het programmeerveld te slepen. Laat dit zien op het bord. Bespreek vervolgens dat de instructieblokken zijn onderverdeeld in negen verschillende categorieën en loop de instructieblokken langs. Laat zien dat in 'Mijn blokken' vier instructieblokken klaar staan.



Benoem dat je bij het programmeren altijd moet starten met een startblok, zoals 'wanneer op het groene vlaggetje wordt geklikt' of 'wanneer spatiebalk is ingedrukt'. Laat op het digibord zien hoe de vrachtwagen zijn eerste stap zet. Plaats hiervoor 'Wanneer op het groene vlaggetje wordt geklikt' (gebeurtenis) en 'Richting vrachtwagens' (mijn blokken) naar het programmeerveld te slepen. Laat zien dat de leerlingen hun programma tussendoor kunnen testen door linksboven het speelveld op het groene vlaggetje te drukken. Benadruk dat ze de vrachtwagen vervolgens wel op de oorspronkelijke plek terugzetten.

Vertel: "Kijk eens naar het herhaalblok in Scratch. Wat denk je dat er gebeurt als je de route van de vrachtwagen in een herhaalblok zet? Wat zou er gebeuren als de herhaling maar één keer werd uitgevoerd?" Doe dit klassikaal voor. Zet de route in een herhaalblok en laat de vrachtwagen de route meerdere keren rijden: "Zie je dat de vrachtwagen de route steeds opnieuw uitvoert? Deze hoeft niet te wachten op nieuwe instructies, het programma weet al wat het moet doen." Vraag: Hoe weet je dat een opdracht steeds opnieuw wordt uitgevoerd? Wanneer is een lus handig, en wanneer juist niet?

Slide 10, Doen

Laat de leerlingen Scratch op hun eigen apparaat openen. Vertel dat ze in het speelveld een haven zien en een stukje verderop een warehouse. In het speelveld staat een vrachtwagen met een rode container klaar. De rode container zit vol en moet naar het warehouse gebracht worden. De leerlingen programmeren dit in Scratch. Hierbij zorgen ze dat de vrachtwagen de weg volgt om bij het warehouse te komen en netjes naast het warehouse stopt. Laat de leerlingen in tweetallen werken. Begeleid de leerlingen waar nodig.



GROEP 7 EN 8 DIGI-DOENER!

★ TIP!

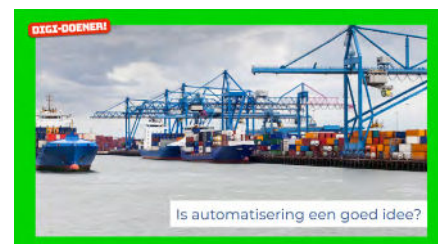
Hebben de leerlingen behoefte aan meer uitdaging? Laat ze dan ook een uitdagende opdracht maken. Ze wisselen dan een lege container met een volle container en brengen deze naar het warehouse. De volledige omschrijving van deze opdracht staat in de bijlage van deze docentenhandleiding.

Voor nog meer uitdaging kunnen leerlingen de opdracht voor het voortgezet onderwijs maken: <https://scratch.mit.edu/projects/1127165782>.

Slide 11, Praten met de klas



Vertel dat de leerlingen nu zelf geoefend hebben met het automatiseren van processen in de haven. Wat vinden de leerlingen? Is automatisering van de haven een goed idee? Ga met de leerlingen in gesprek. Wat zijn de voor- en nadelen van automatisering voor het bedrijf? Wat zijn de voor- en nadelen voor de medewerkers? Laat de leerlingen eerst zelf nadenken. Vraag vervolgens aan leerlingen wat zij vinden. Stimuleer de leerlingen om op elkaar te reageren.



Mogelijke voor- en nadelen voor het bedrijf:

- Verhogen efficiëntie
- Minder kosten
- Hogere betrouwbaarheid
- Machines en systemen kunnen gevaarlijk werk doen
- Kwetsbaar voor technische storingen
- Lagere flexibiliteit in onverwachte omstandigheden

Mogelijke voor- en nadelen voor de werknemers:

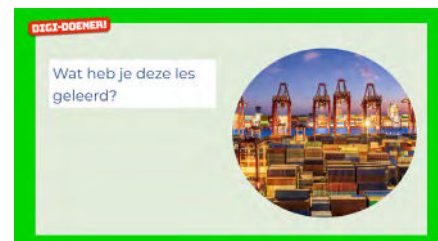
- Veiligere werkomgeving
- Nieuwe banen in technologie
- Banenverlies in taken die door computers en systemen overgenomen worden
- Omscholing nodig

AFRONDING

Slide 12, Praten met de klas

Blik samen terug op de les. Wat hebben de leerlingen geleerd tijdens de les? Stel eventueel onderstaande vragen:

- Wat is automatisering? (Antwoord: automatisering is dat machines en computers veel taken van mensen overnemen.)
- Wat weten ze nu over automatisering in de haven? (Bijvoorbeeld: vrachtwagens die de haven verlaten worden automatisch gescand en gevolgd; systemen kunnen aangeven hoe een container gestapeld is; medewerkers kunnen altijd vinden waar een container zich bevindt doordat dit automatisch bijgehouden wordt.)
- Waarom is er vraag naar automatisering in de haven? (Bijvoorbeeld: automatisering helpt om sneller, veiliger en nauwkeuriger te werken.)
- Hoe hebben zij zelf de haven geautomatiseerd tijdens de doe-opdrachten?



BIJLAGEN VOOR DE LEERKRACHT

Doe-opdracht 1 - voorbeeld havenspeelveld

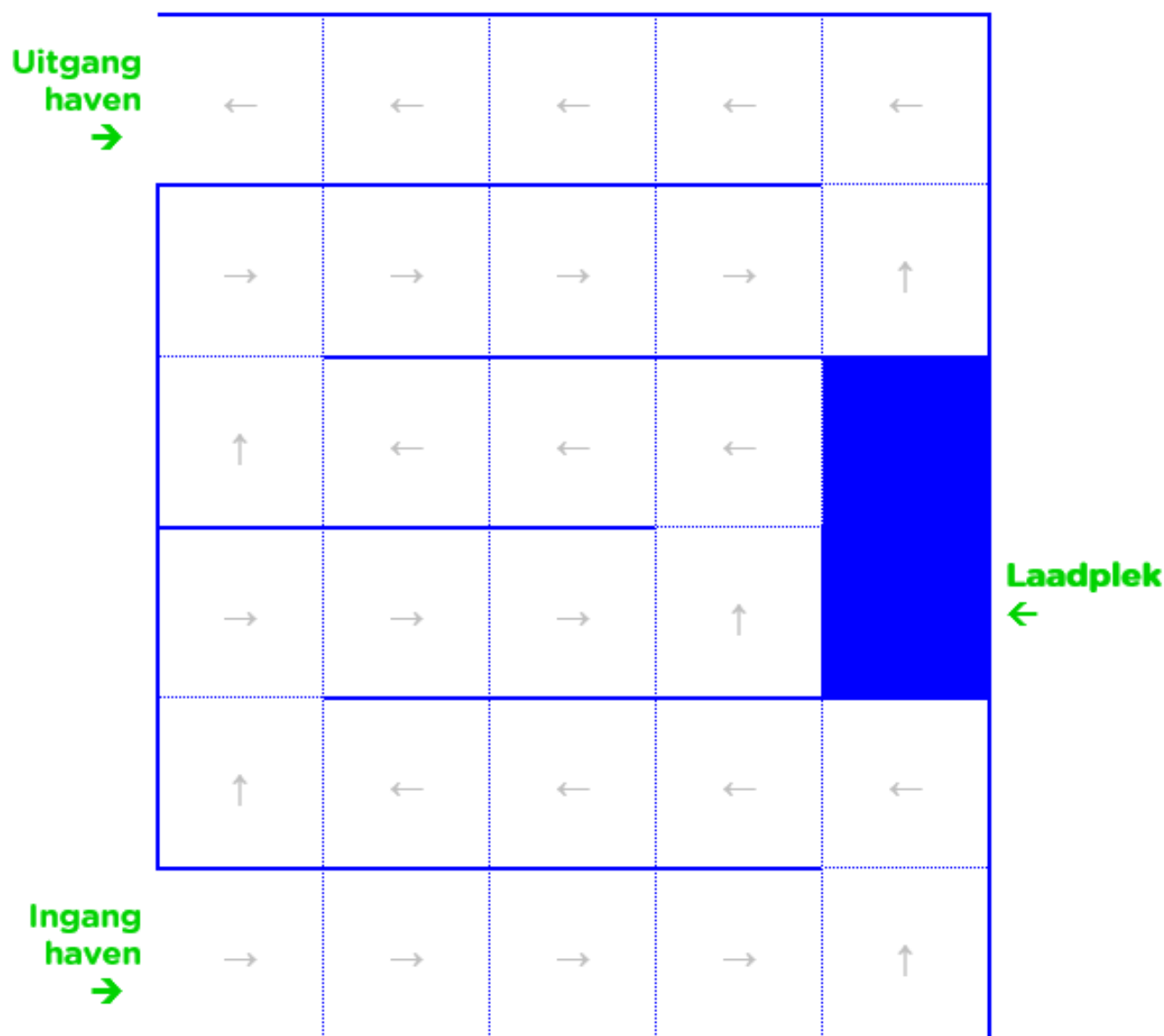
Maak voor doe-opdracht 1 een groot speelveld in het klaslokaal of op het schoolplein (bij mooi weer).

Gebruik hiervoor tape of stoepkrijt. Het speelveld bestaat uit:

- een haven ingang;
- een haven uitgang;
- een laadplek waar kartonnen dozen klaarstaan;
- vakken die de stappen weergeven: één vak is één stap.

Hoe groter het speelveld wordt, des te meer tweetallen tegelijkertijd in het speelveld kunnen werken. Geef dan enkele markeringen op het speelveld aan, zodat het voor de leerlingen duidelijk is wanneer een nieuw tweetal mag starten.

Hieronder staat een voorbeeld speelveld. Met linksonder de ingang van de haven en linksboven de uitgang van de haven. De route staat aangegeven met pijltjes. Aangekomen bij de laadplek pakken leerlingen een kartonnen doos (container). Vervolgens volgen ze de route om de haven te verlaten.



BIJLAGEN VOOR DE LEERKRACHT

Doe-opdracht 1 - instructiekaarten

Print onderstaande instructies meerdere keren en knip ze uit. Zorg voor voldoende instructiekaartjes voor elk tweetal, afhankelijk van de grootte van het speelveld.



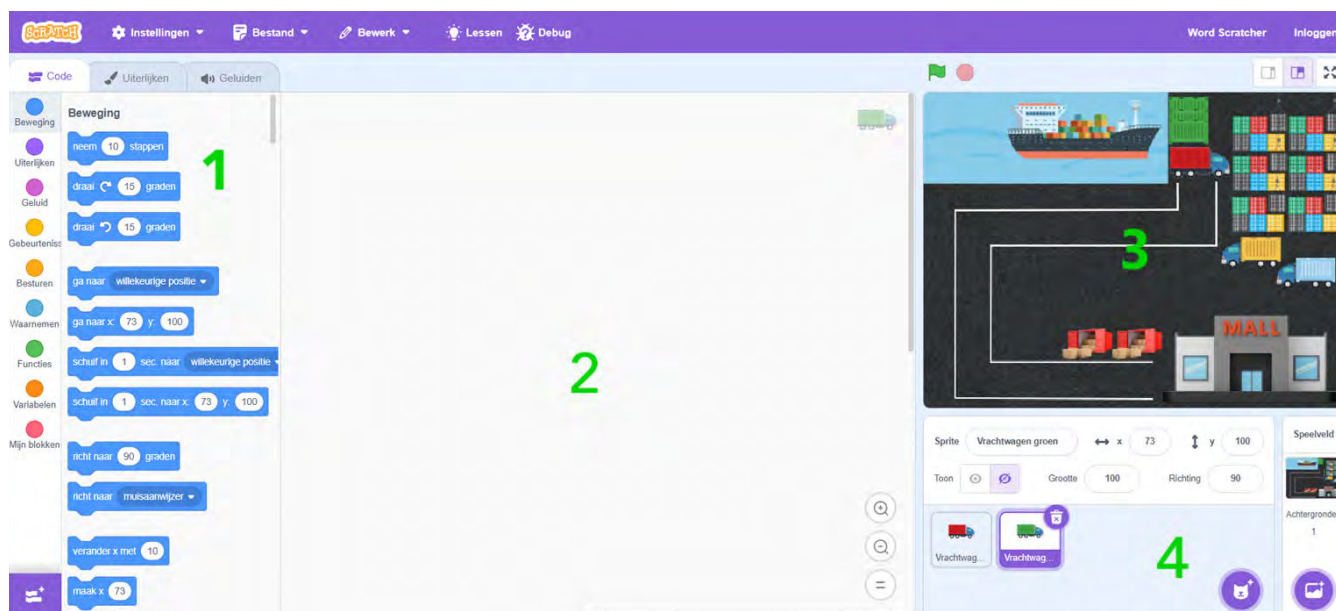
BIJLAGEN VOOR DE LEERKRACHT**Doe-opdracht 2 - Programmeren in Scratch****Stap 1: openen en delen van Scratch**

Open Scratch via de volgende link: <https://scratch.mit.edu/projects/1126577569>. Deel de link met de leerlingen of zet de link alvast klaar op de apparaten van de leerlingen.

Stap 2: instructies bij de omgeving

De Scratch-omgeving bestaat uit de volgende onderdelen:

1. Lijst met instructieblokken. In de categorie 'Mijn blokken' staan vier blokken klaar die de leerlingen direct kunnen gebruiken. Deze blokken sturen de vrachtwagen direct naar het einde van een weggedeelte.
2. Programmeerveld. Hier plaatsen leerlingen de instructies voor hun vrachtwagen door de instructieblokken naar het programmeerveld te slepen.
3. Speelveld. Hier wordt de instructie uitgevoerd. Leerlingen kunnen hier zien of de vrachtwagen goed rijdt of niet.
4. Keuzemenu voor de sprites en achtergronden. Hier hoeven leerlingen niets aan te veranderen.

**Stap 3: programmeren**

Leerlingen programmeren de vrachtwagen om zijn lading naar het warehouse te brengen. Hierbij letten ze goed op deze regels:

- de vrachtwagen volgt de weg om bij het warehouse te komen.
- de vrachtwagen stopt netjes naast het warehouse en niet op het warehouse.

Als vervolgoopdracht kunnen leerlingen ook gebruikmaken van de groene vrachtwagen in de omgeving. De leerlingen wisselen de rode lege container met een volle groene container en sturen de vrachtwagen met een volle groene container naar het warehouse. Om de lading van de rode vrachtwagen te wisselen programmeren de leerlingen dat de rode vrachtwagen verdwijnt en de groene vrachtwagen verschijnt. De vrachtwagen heeft dan zijn lading gewisseld. Dit kunnen ze doen door bij de rode vrachtwagen te programmeren dat de vrachtwagen verdwijnt en bij de groene vrachtwagen dat deze op hetzelfde moment verschijnt. De verdwijnt- en verschijntblokken staan bij 'Uiterlijken'. Vervolgens zorgen ze dat de groene vrachtwagen veilig en efficiënt de weg naar het warehouse volgt. Hiervoor kunnen ze de kant-en-klare blokken onder 'Mijn blokken'.

GROEP 7 EN 8 DIGI-DOENER!

Extra uitdaging

Daag de leerlingen op de volgende manieren verder uit:

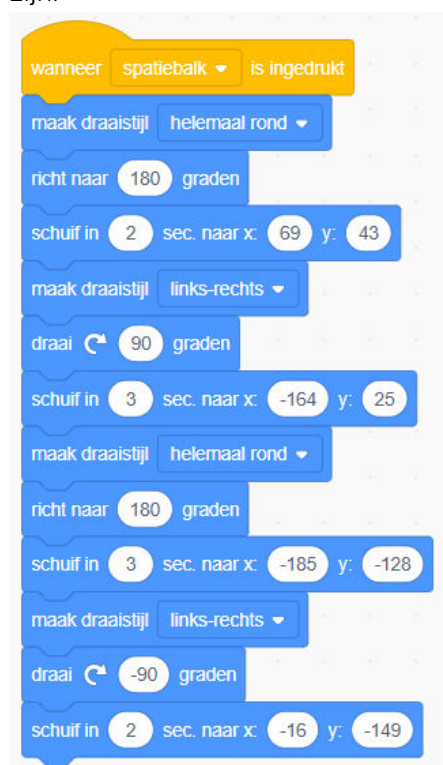
- De leerlingen gebruiken niet de kant-en-klare blokken onder 'Mijn blokken', maar gebruiken de blokken 'Ga naar <willekeurige positie/muisaanwijzer>' of 'Schuif in <1> sec. naar x: <> y: <>'. Voor het laatste blok kunnen de leerlingen de vrachtwagen naar het einde van de weg verplaatsen en in de sprite omgeving de x en y waarde bepalen. Deze x- en y-waarde kunnen ze in het instructieblok invullen.
- Laat de leerlingen gebruikmaken van de herhaalblokken door de rode (en eventueel ook de groene vrachtwagen) steeds hetzelfde rondje te laten maken.
- Voor nog meer uitdaging kunnen leerlingen de opdracht voor het voortgezet onderwijs maken: <https://scratch.mit.edu/projects/1127165782>.

Mogelijke antwoorden opdracht rode vrachtwagen

Wanneer leerlingen gebruikgemaakt hebben van de aangemaakte blokken, moet het programma van de leerlingen er zo uit zien:



Wanneer leerlingen gebruikgemaakt hebben van de blokken 'Schuif in <1> sec. naar x: <> y: <>', is onderstaande een mogelijke programmeerinstructie. Meerdere programmeerinstructies kunnen echter juist zijn.

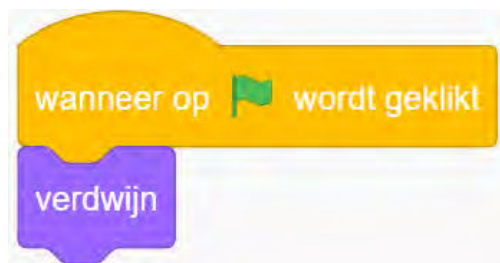


GROEP 7 EN 8 DIGI-DOENER!

Mogelijke antwoorden opdracht groene vrachtwagen

Voor het wisselen van de rode lege container met een volle groene container en het rijden van de groene vrachtwagen naar het warehouse, is onderstaande een mogelijke programmeerinstructie. Meerdere programmeerinstructies kunnen echter juist zijn.

Instructies rode vrachtwagen:



Instructies groene vrachtwagen:

